

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель генерального
директора-заместитель по научной
работе ФГУП «ВНИИФТРИ»

А.Н. Щипунов

« 02 » 12 * 2016 г.

Пистонфоны 4228

Методика поверки
340-1129-16 МП

р.п. Менделеево, 2016 г.

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящая методика распространяется на пистонфоны 4228 (далее – пистонфоны), изготавливаемые фирмой «Brüel & Kjær Sound & Vibration Measurement A/S», и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.2 Интервал между поверками 1 год.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При поверке выполнять операции, представленные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции	
		после ремонта	при периодической поверке
1 Внешний осмотр	3.1	да	да
2 Опробование	3.2	да	да
3 Определение метрологических характеристик	8.3.3		
3.1 Определение воспроизводимого уровня звукового давления (УЗД) и абсолютной погрешности воспроизведения УЗД	8.3.1	да	да
3.2 Определение частоты и относительной погрешности частоты воспроизводимого звукового давления	8.3.2	да	да
3.3 Определение коэффициента нелинейных искажений (КНИ)	8.3.3	да	да

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки использовать средства измерений и вспомогательные средства поверки, представленные в таблице 2.

3.2 Допускается применять другие средства измерений, кроме указанных в таблице 2, обеспечивающие измерение значений соответствующих величин с требуемой точностью.

3.3 Все средства измерений должны быть утверждённого типа, исправны и иметь действующие свидетельства о поверке.

Таблица 2

Номера пункта методики поверки	Наименование рабочих эталонов или вспомогательных средств поверки; номер документа регламентирующего технические требования к рабочим эталонам или вспомогательным средствам; и метрологические и основные технические характеристики средства поверки
8.3.3	Измеритель нелинейных искажений автоматический С6-11 (рег. № 9081-83): диапазон измерений коэффициента нелинейных искажений от 0,03 до 30 %, диапазон рабочих частот от 20 Гц до 199,9 кГц
8.3.1 - 8.3.3	Мультиметр цифровой 34401А (рег. №54848-13): пределы измерений напряжения переменного тока 100 мВ; 1, 10, 100 и 750 В, пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения переменного тока $\pm 0,1$ %; пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты в диапазоне от 3 до 5 Гц: $\pm 0,001 \cdot F$; от 5 до 10 Гц: $\pm 0,0005 \cdot F$; от 10 до 40 Гц: $\pm 0,0003 \cdot F$; от 40 Гц до 300 кГц: $\pm 0,00006 \cdot F$, где F – измеренное значение частоты в Гц
8.3.1 - 8.3.3	Капсюль микрофонный конденсаторный 4160 (рег. № 65095-16) с предварительным усилителем 2645, пределы допускаемой относительной погрешности измерений УЗД $\pm 0,05$ дБ.

Продолжение таблицы 2

<i>Номера пункта методики поверки</i>	<i>Наименование рабочих эталонов или вспомогательных средств поверки; номер документа регламентирующего технические требования к рабочим эталонам или вспомогательным средствам; и метрологические и основные технические характеристики средства поверки</i>
8.3.1	Вспомогательное оборудование: -барометр рабочий сетевой БРС-1М (рег. № 16006-97): диапазон измерения абсолютного давления от 600 до 1100 гПа, предел допускаемой погрешности ± 33 Па
8.3.1 - 8.3.3	-двухканальный источник питания микрофонов 2807, частотный диапазон от 2 Гц до 200 кГц

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 К проведению поверки допускается инженерно-технический персонал со среднетехническим или высшим техническим образованием, имеющий опыт работы с электротехническими установками, ознакомленный с руководством по эксплуатации и документацией по поверке и имеющий право на поверку (аттестованный в качестве поверителей) в области радиотехнических и акустических измерений.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования раздела «Указание мер безопасности» руководства по эксплуатации (РЭ) пистонфона и средств поверки.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 Поверку проводить в следующих условиях:

- температура окружающего воздуха от 20 до 26 °С;
- относительная влажность воздуха от 40 до 65 %;
- атмосферное давление от 97 до 105 кПа.
- общий уровень шума (акустических помех) в помещении не должен превышать 74 дБ (А).

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 При подготовке к поверке выполнить следующие операции:

- изучить РЭ на поверяемый пистонфон и используемые средства поверки;
- заземлить (если это необходимо) средства измерений и включить питание заблаговременно перед очередной операцией поверки (в соответствии со временем установления рабочего режима, указанным в РЭ).

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 При проведении внешнего осмотра проверить:

- комплектность;
- соответствие внешнего вида пистонфона РЭ;
- отсутствие механических повреждений корпуса, загрязнений и ослабления крепления элементов конструкции (определяется на слух при наклонах прибора), влияющих на работу пистонфона;

- наличие на корпусе прибора обозначения типа и номера пистонфона;

- соответствие надписей и условных обозначений на пистонфоне его РЭ.

8.1.2 Результаты внешнего осмотра считать положительными, если выполняются требования п.8.1.1.

8.2 Опробование

8.2.1 При опробовании проверить:

- включение пистонфона, при включении пистонфона убедиться в работоспособности батарей питания согласно РЭ;
- функционирование органов управления;
- функционирование пистонфона в целом.

Для проверки функционирования:

-установить пистонфон на микрофон (капсюль повернуть на предусилитель и подсоединить предусилитель к источнику питания микрофонов) таким образом, чтобы капсюль микрофона упирался в опорное кольцо гнезда пистонфона;

-подать сигнал с выхода источника питания микрофонов на мультиметр и измерить напряжение;

-включить пистонфон и измерить напряжение через 5-10 с после включения пистонфона.

8.2.2 Результаты поверки считать положительными, если результаты измерений с включенным и выключенным пистонфоном различаются. В противном случае пистонфон бракуется.

8.3 Определение метрологических характеристик

8.3.1 Определение воспроизводимого УЗД и абсолютной погрешности воспроизведения УЗД

8.3.1.1 Установить капсюль микрофона на предусилитель, предусилитель подключить к источнику питания микрофонов, затем соединить выход микрофона в источнике питания микрофонов с мультиметром кабелем. Установить на мультиметре режим FUNCTION: «АС V», Range «Auto» и дать системе прогреться аппаратуре в течение 10 минут.

8.3.1.2 Установить микрофон в пистонфоне таким образом, чтобы капсюль микрофона упирался в опорное кольцо гнезда пистонфона.

8.3.1.3 Включить пистонфон в режим воспроизведения УЗД «124 дБ».

Через 30 секунд после включения пистонфона сделать в течение 20 секунд 5 отсчетов показания мультиметра U_i .

Выключить пистонфон.

Вынуть микрофон из пистонфона.

8.3.1.4 Вычислить среднее значение измеренного УЗД L_p , приведенного к УЗД при опорном атмосферном давлении 1013 гПа (760 мм рт. ст.), по формуле (1):

$$L_p = 20 \lg \frac{U_{cp}}{MP_0} + \Delta, \text{ [дБ отн. } 2 \cdot 10^{-5} \text{ Па]} \quad (1)$$

где U_{cp} - среднее арифметическое показаний мультиметра [мВ],

M - чувствительность микрофона [мВ/Па] на 251,2 Гц,

$P_0 = 2 \cdot 10^{-5}$ Па,

Δ – поправка на отклонение атмосферного давления P_a [гПа] от опорного давления 1013 гПа, рассчитываемого по формуле: $20 \lg (1013/P_a)$ [дБ] с точностью до второго знака после запятой.

Вычислить абсолютную погрешность воспроизведения УЗД как разность между полученным значением L_p и значением УЗД, указанным в калибровочной карте пистонфона (в свидетельстве о первичной калибровке).

8.3.1.5 Результаты поверки считать положительными, если значение абсолютной погрешности воспроизведения УЗД находится в пределах $\pm 0,15$ дБ. В противном случае пистонфон бракуется.

Примечание. При поверке пистонфонов 4228 не рекомендуется использовать барометр, входящий в его комплект.

8.3.2 Определение частоты и относительной погрешности частоты воспроизведения звукового давления

8.3.2.1 Установить капсюль микрофона на предусилитель, предусилитель подключить к источнику питания микрофонов, затем соединить выход микрофона в источнике питания с мультиметром кабелем. Установить на мультиметре режим измерения частоты, режим автоматического выбора диапазона.

8.3.2.2 Установить микрофон в пистонфоне таким образом, чтобы капсюль микрофона упирался в опорное кольцо гнезда пистонфона.

8.3.2.3 Включить пистонфон в режим воспроизведения УЗД «124 дБ».

8.3.2.4 Через 30 с после включения пистонфона измерить частоту по показаниям мультиметра.

8.3.2.5 Рассчитать значение относительной погрешности частоты воспроизводимого звукового давления по формуле (2):

$$\delta = \frac{f_{\text{изм}} - f_0}{f_0} \cdot 100, \quad (2)$$

где f_0 – основная частота, равная 251,2 Гц.

8.3.2.6 Результаты поверки считать положительными, если значение относительной погрешности частоты воспроизводимого звукового давления δ находится в пределах $\pm 0,1$ %. В противном случае пистонфон бракуется.

8.3.3 *Определение коэффициента нелинейных искажений (КНИ)*

8.3.3.1 Установить капсюль микрофона на предусилитель, предусилитель подключить к источнику питания микрофонов, затем соединить выход микрофона в источнике питания с измерителем нелинейных искажений кабелем.

8.3.3.2 Установить пистонфон на микрофон таким образом, чтобы капсюль микрофона упирался в опорное кольцо гнезда пистонфона.

8.3.3.3 Включить пистонфон в режим воспроизведения УЗД «124 дБ».

8.3.3.4 Через 30 с после включения пистонфона провести измерение КНИ.

8.3.3.5 Результаты испытаний считать положительными, если значение КНИ не превышает 3 %. В противном случае пистонфон бракуется.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 При положительных результатах поверки на пистонфон выдается свидетельство установленной формы.

9.2 В случае отрицательных результатов поверки, поверяемый пистонфон к дальнейшему применению не допускается. На него выдается извещение о непригодности к применению с указанием причин забракования.

Начальник отдела 340
ФГУП «ВНИИФТРИ»

Заместитель начальника отдела 340
ФГУП «ВНИИФТРИ»



А.С. Николаенко

В.П. Авраменко